

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 05-116070

(43)Date of publication of application : 14.05.1993

(51)Int.Cl.

B24C 3/12

B24C 9/00

(21)Application number : 03-284964

(71)Applicant : KYUSHU ELECTRON METAL CO LTD

OSAKA TITANIUM CO LTD

(22)Date of filing : 30.10.1991

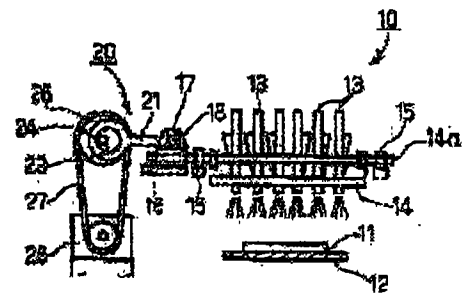
(72)Inventor : YOSHIHARA SHIGEHICO  
FUKUO MASATOSHI

## (54) CONTINUOUS WET TYPE SAND BLAST MACHINING APPARATUS

### (57)Abstract:

**PURPOSE:** To remarkably reduce uneven blast by oscillating plural jet nozzles in the cross direction of a substrate to be machined at the constant speed in parallel to the substrate to be machined so as to keep the angles of the jet nozzles and the distances thereof from the substrate constant to be machined.

**CONSTITUTION:** When a motor 28 is driven, an eccentric cam part 23 is caused to make eccentric rotational motion through a belt 27, and the eccentric rotational motion is converted to the cross-directional rectilinear oscillating motion and transmitted to a supporting rod 14a and a nozzle plate 14 through a connecting plate 16 by an arm part 21. Abrasive material is radially jetted from the respective jet nozzles 13 to the back of a semiconductor wafer 11 transported on a transport path 12, with its back side facing upward, thereby blast machining is carried out for the purpose of the back gettering. In this case, the semiconductor wafer 11 is transported at a constant transport speed and the jet nozzles 13 are oscillated and moved in the cross-direction at a designated speed, so that the semiconductor wafer 13 is subjected to machining while drawing its locus of a substantially sine curve.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision  
of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's  
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

# <Reference 1>

(19)日本国特許庁(J P)

(12) 公開特許公報(A)

(11)特許出願公開番号

特開平5-116070

(43)公開日 平成5年(1993)5月14日

(51)Int.Cl.<sup>3</sup>

B 2 4 C 3/12  
9/00

識別記号

序内整理番号

F I

技術表示箇所

7411-3C  
K 7411-3C

審査請求 未請求 請求項の数3(全 6 頁)

(21)出願番号 特願平3-284964

(22)出願日 平成3年(1991)10月30日

(71)出願人 000164427

九州電子金属株式会社

佐賀県杵島郡江北町大字上小田2201番地

(71)出願人 000205351

住友シナプクス株式会社

兵庫県尼崎市東浜町1番地

(72)発明者 吉原 重彦

佐賀県杵島郡江北町大字上小田2201番地

九州電子金属株式会社内

(72)発明者 福屋 正利

佐賀県杵島郡江北町大字上小田2201番地

九州電子金属株式会社内

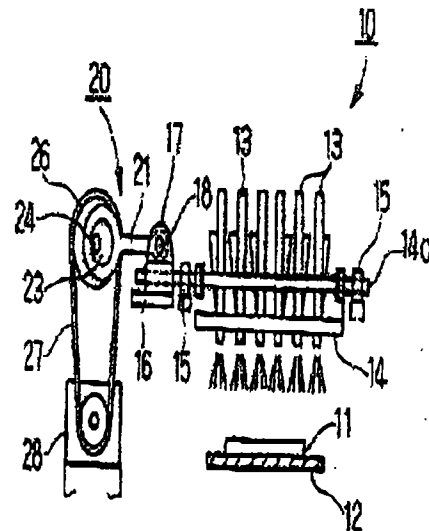
(74)代理人 弁理士 森 正徳

(54)【発明の名称】 連続式サンドブラスト加工装置

(37)【要約】

【目的】 プラストムラを除去する。

【構成】 所定の速度で搬送される被加工基板に向け吸射ノズルにより研磨材を吸射し被加工基板の表面のプラスト処理を連続的に行なう連続式サンドブラスト加工装置において、前記被加工基板の上方に、当該被加工基板の搬送方向と直交する搬送方向へ揺動可能に設けられた支持体と、この支持体に、前記被加工基板の搬送方向に互いに等間隔に、且つ、各先端を前記被加工基板と所定距離を隔てて設けられた複数の吸射ノズルと、前記支持体と駆動装置との間に介装され、当該駆動装置の回転運動を前記被加工基板の搬送方向の一定速度の揺動運動に変換する変換手段と、を備えた。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 所定の速度で搬送される被加工基板に向け照射ノズルにより研磨材を照射し被加工基板の表面のプラスト処理を連続的に行なう連続搬送式サンドプラスト加工装置において、

前記被加工基板の上方に、当該被加工基板の搬送方向と直交する幅方向へ移動可能に設けられた支持体と、この支持体に、前記被加工基板の幅方向に互いに等間隔に、且つ、各先端を前記被加工基板と所定距離を隔てて配設された複数の照射ノズルと、

前記支持体と駆動装置との間に介装され、当該駆動装置の回転運動を前記被加工基板の幅方向の一定速度の移動運動に変換する変換手段と、を備えたことを特徴とする連続搬送式サンドプラスト加工装置。

【請求項 2】 前記変換手段を、前記駆動装置により偏心回転する偏心カムと、この偏心カムと前記支持体との間に介装され前記偏心カムの回転運動を等速の往復運動に変換して前記支持体に伝達するアーム部とにより構成した請求項 1 記載の連続搬送式サンドプラスト加工装置。

【請求項 3】 前記複数の照射ノズルの間隔を P、前記被加工基板の搬送速度を Vw (mm/sec)、前記支持体の移動幅を 2P~4P とし、前記移動速度 V を、 $V \text{ (rpm)} = Vw \text{ (mm/sec)} \div 20 \text{ mm} \times 60 \text{ (sec)}$  とした請求項 1、又は 2 記載の連続搬送式サンドプラスト加工装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、複数の照射ノズルから搬送中の被加工基板の表面に向けて研磨材を照射し、被加工基板をプラスト処理する連続搬送式サンドプラスト加工装置に関する。

【0002】

【従来の技術】 一般に、半導体ウエハ等の被加工基板では、プラスト装置によって研磨材を被加工基板の表面に照射し面を研磨することにより、結晶内の不純物を被加工基板の表面に集める、所謂、表面ケタリングを目的とするプラスト処理が行なわれる。このようなプラスト処理を行なうプラスト装置では、一つの照射ノズルの移動機構の概略を図 1 に示すように、動力装置により回転する円板 1 に円板 1 の回転軸心に対し偏心してアーム 2 の一端側が枢支され、アーム 2 の他端側には被加工基板（半導体ウエハ）4 の上方に配設された一つの照射ノズル 3 の基端側が移動可能に枢支されている。そして、表面を上方にして搬送される被加工基板 4 の表面に向け照射ノズル 3 から研磨材が照射され、プラスト処理が行なわれる。この場合、円板 1 を回転させ、円板 1 の回転運動をアーム 2 により直線運動に変換し、支点 O を中心にして照射ノズル 3 を搬送方向と直交する被加工基板 4 の幅方向にゆりかご的に移動して行なわれ、より均一なプ

ラスト処理を行なうようにしている。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】 ところが、上述したようなプラスト装置によれば、照射ノズルの先端が被加工基板の幅方向にゆりかご的に移動するので、被加工基板の表面に対する照射ノズル先端との距離が被加工基板の中央部から左右両側では変動することになり、また、被加工基板の表面に対し照射ノズルの角度  $\theta$ （向き）が中央から左右両側では変化し、左右両側では大きな角度となり、更に移動速度も中央と左右両側では異なり均一とはならない。このため、研磨材の照射速度を一定とした場合には被加工基板の中央部と左右両側では距離と角度と移動速度が一様でないことから、被加工基板の幅全体に亘りプラスト処理を均一に行なうことが困難となる不具合があった。

【0004】 図みに、照射ノズルの距離や角度が大きい場合にはプラスト処理が弱くなる。また、連続的なプラスト処理を行なう際に、被加工基板の搬送速度に対し照射ノズルの移動速度が十分でない場合には、連続的なプラストムラが生じ、確実なプラスト処理ができない。

【0005】 そこで、本発明は、被加工基板の幅方向に亘る照射ノズルの移動速度、角度（向き）および距離を一定にするとともに互いに異なる移動速度を可能とし、プラストムラの低減を図る連続搬送式サンドプラスト加工装置を提供することを目的とする。

【0006】

【課題を解決するための手段】 本発明のサンドプラスト加工装置は、所定の速度で搬送される被加工基板に向け照射ノズルにより研磨材を照射し被加工基板の表面のプラスト処理を連続的に行なう連続搬送式サンドプラスト加工装置において、前記被加工基板の上方に、当該被加工基板の搬送方向と直交する幅方向へ移動可能に設けられた支持体と、この支持体に、前記被加工基板の幅方向に互いに等間隔に、且つ、各先端を前記被加工基板と所定距離を隔てて配設された複数の照射ノズルと、前記支持体と駆動装置との間に介装され、当該駆動装置の回転運動を前記被加工基板の幅方向の一定速度の移動運動に変換する変換手段と、を備えた構成とされている。

【0007】

【作用】 駆動装置が回転駆動すると、変換手段により、駆動装置の回転運動が一定速度の往復運動に変換されて支持体に伝達され、支持体にバランスよく取付けられた複数の照射ノズルが搬送される被加工基板の左右方向に一定速度で移動運動し、移動運動しながら照射ノズルから研磨材を照射することにより、被加工基板のプラスト処理が行なわれる。この場合、照射ノズルは等速の往復運動となり、また支持体が被加工基板に対し平行に往復運動するので、移動運動しても照射ノズルと被加工基板との距離が一定となり、更に照射ノズルの角度が変動することがなくなる。その結果、プラストムラのないプラ

スト処理が可能となる。

【0008】

【実施例】以下に本発明の一実施例を図面に基づき説明する。尚、本実施例では、機加工基板として半導体ウエハに適用した場合を別に括弧で説明する。図1、図2は本実施例のプラスト加工装置10の平面図、左側面図である。両図に示すように、半導体ウエハ11を搬送する水平な搬送路12の上方には複数の照射ノズル13が配設されている。図中の矢印Fが搬送方向を示す。これら複数の照射ノズル13はノズルプレート14に取り付けられている。ノズルプレート14は半導体ウエハ11よりも広い幅で所定の長さの長方形状に形成され、搬送方向の前後の端部で支持棒14aに固着されている。支持棒14aは、搬送方向に直交する方向に水平に配設され、両端側がスリプ15により軸方向移動可能に支持されている。したがって、照射ノズル13およびノズルプレート14は支持棒14aとともに半導体ウエハ11の幅方向に移動することができる。尚、ノズルプレート14、支持棒14aにより支持体が構成されている。

【0009】上記各支持棒14aの端部側は搬送方向に沿って配設された一枚の連結板16に固着されている。連結板16は、搬送路12の側方で露台上に半導体ウエハの幅方向へ移動可能に設置されている。連結板16の中央部には交換手段20が連結されている。この交換手段20は、図3および図4に示すように、偏心回転を直線運動に変換するアーム部21と、偏心回転運動する偏心カム部22とによりなる。アーム部21は、一端側に小径部21Aを有し、他端側に大径部21Bを有する。小径部21Aは、上記連結板16上で軸受17に支持された軸18に回転可能に挿通されている。大径部21B内には内周にベアリング部22を介して偏心カム部22が配設されている。偏心カム部22は、実円に形成され、実円の中心から偏心した箇所軸24が固着されている。この軸24は軸受25により露台上で回転可能に支持され、軸24の一端に軸受されたプーリ26およびこのプーリ26に巻掛けられたベルト27を介してモータ（駆動装置）28に連結されている。したがって、モータ28の駆動により軸24が回転すると、偏心カム部22が偏心回転運動を行ない、この偏心回転運動がアーム部21によって連結板16の往復直線運動に変換される。この場合、偏心カム部22の大きさや偏心の割合により、照射ノズル13の揺動幅や均一な揺動速度Vが決定される。

【0010】更に、上記複数の照射ノズル13は、図5に示すように、ノズルプレート14にプラスト処理に応じバランスよく配設され、図5中の矢印Vで示す搬送方向から見ると、図6に示すように、幅方向での照射ノズル間の間隔P、すなわちピッチは等間隔となるように配列されており、本実施例では $P=5\text{mm}$ としている。

【0011】次に、上記構成のプラスト加工装置により

半導体ウエハの表面をプラスト処理する場合について説明する。

【0012】モータ28が駆動されると、ベルト27を介して偏心カム部22が偏心回転運動を行ない、この偏心回転運動はアーム部21により連結板16を介して支持棒14aおよびノズルプレート14に幅方向（半導体ウエハの左右方向）の直線移動運動に変換して伝達される。そして、搬送路12上に表面を上側として搬送される半導体ウエハ11の表面に向け各照射ノズル13から研磨材が放射状に照射され、半導体ウエハ11の表面ゲッタリングを目的としたプラスト加工が行なわれる。この場合、半導体ウエハ11が一定の搬送速度Vwで搬送され、照射ノズル13が幅方向に所定の速度で揺動移動するので、半導体ウエハ11は図7に示すように時サイノ波を描きながら加工が行なわれる。この場合、図7に示すような波の強さが半導体ウエハ7の表面に付与される。図7はプラスト加工による研磨後の表面を、半導体ウエハ11の幅方向および搬送方向から見たものであり、図中30は半導体ウエハ11の表面に加工されたプラスト処理の跡を示す。図7からもわかるように、このような装置によるプラスト処理においては、各方向から見たときの強さは、各照射ノズルから研磨材が放射状に照射されることから、それぞれの照射ノズルに対応した正規分布状に強さが付与され、良好なプラスト処理が可能となる。図6に、複数設けられた照射ノズル13を揺動しないでプラスト加工を行なった場合には図8に示すようになり、良好なプラスト処理を行なうことができない。

【0013】また、照射ノズル13の揺動幅は偏心カム部22の偏心距離で決定され、また照射ノズル13の揺動速度は偏心カム部22の回転数（rpm）で決定される。本実施例では、揺動幅は照射ノズル間のピッチをPとすると、 $2P \sim 4P$ の範囲に設定している。また、揺動速度Vは、半導体ウエハの搬送速度Vw（mm/sec）に関連するため、 $V(\text{rpm}) \approx Vw(\text{mm/sec}) + 20\text{mm} \times 50(\text{sec})$ となるように設定している。

【0014】例えば、揺動幅を10mm～15mmとし、揺動速度Vを120（rpm）とした場合には、半導体ウエハの搬送速度Vwを40（mm/sec）程度とすることで均一なプラスト加工が得られる。また、揺動速度を大きくする一方、搬送速度を小さくすることによりプラスト加工の均一性を向上させることができる。例えば、揺動幅が15mmで、揺動速度Vを240（rpm）とし、搬送速度Vwを20（mm/sec）とすると、上記条件の4倍の揺動となり、これに複数のノズルの干渉作用によってノズルのパツキは無視できることになりプラストムラの発生を解消できる。

【0015】本発明者が試験した結果を図11に示す。図11はプラスト処理の一評価方法であるライフタイム

評価（ワイヤ分布）を示したものである。図11に示すように、図10に示す揺動しない場合と比べ大端にプラストムラが改善され、図9に示す無歪の分布に近いことがわかる。

【0015】尚、本実施例では交換手段としては、アーム部、偏心カム部等を組合せた機構により構成したが、これに限らず、各種の機構により構成してもよい。

【0017】  
【発明の効果】以上説明したように本発明によれば、複数の噴射ノズルが、揺加工基板の幅方向に等速で、揺加工基板に平行に揺動されるので、噴射ノズルの角度および揺加工基板との距離が変動することがなくなり、プラストムラを大端に低減したプラスト処理を可能とすることができ、半導体ウェハの表面グッタリングを目的としたプラスト処理に好適となる。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施例に係り、プラスト加工装置の概略平面図である。

【図2】プラスト加工装置を示す図1中のI矢視図である。

【図3】交換手段の平面図である。

【図4】交換手段を示す図3中のN矢視図である。

【図5】ノズルプレートの噴射ノズルの取付け状態を示す平面図である。

【図6】噴射ノズルの揺方向の距離を示す図5中の拡大

矢視図である。

【図7】揺加工基板上の揺動処理後の軌跡、および各方向の揺動を示す図である。

【図8】揺動しない処理後の揺加工基板上の軌跡を示す図である。

【図9】無歪状態のライフタイム評価を示す図である。

【図10】揺動しない場合のライフタイム評価を示す図である。

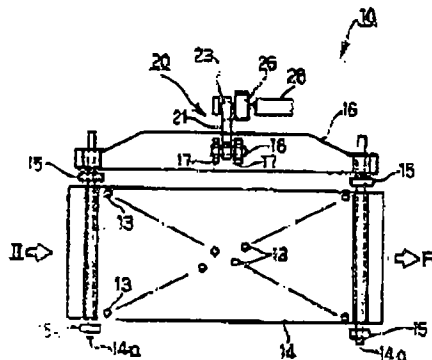
【図11】本実施例による揺動処理後のライフタイム評価を示す図である。

【図12】従来例に係るプラスト加工装置の揺動機構を示す概略図である。

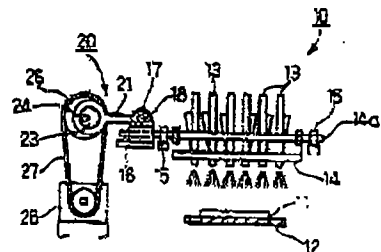
【符号の説明】

- 10 連続型サンドプラスト加工装置
- 11 揺加工基板
- 13 噴射ノズル
- 14、14a 交換手段
- 20 交換手段
- 21 アーム部
- 22 偏心カム部
- 23 揺動装置（モータ）
- P ピッチ
- V 揺動速度
- Vw 搬送速度

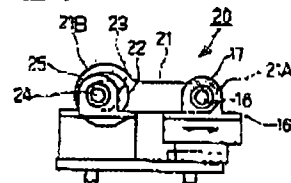
【図1】



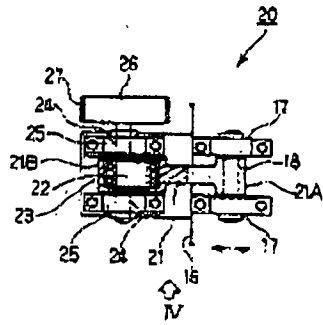
【図2】



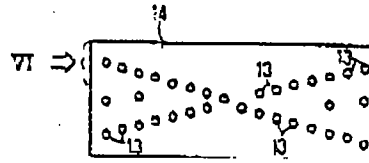
【図4】



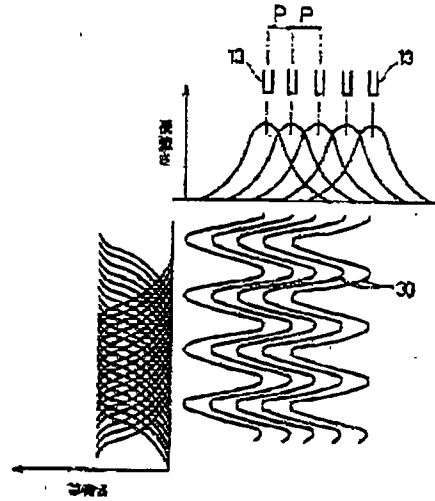
【図3】



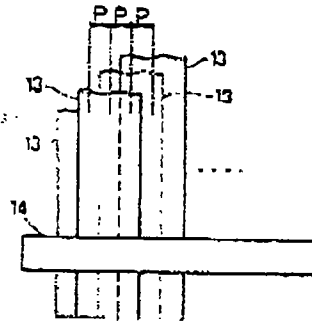
【図5】



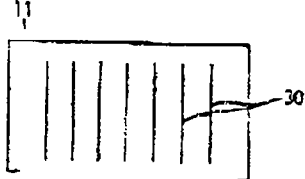
【図7】



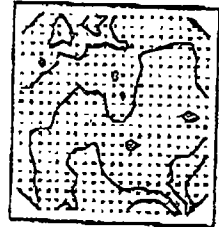
【図8】



【図9】



【図9】



【図10】

